ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ







Научная статья
УДК 658.345.061.5 (470.21)
https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-3-24-31

Практическая реализация концепции культуры промышленной безопасности на примере крупнейших горных предприятий

И. П. Карначев, **А. А. Челтыбашев**, **С. Н. Судак**
Мурманский государственный технический университет (г. Мурманск, Российская Федерация)

Введение. В настоящее время существует ряд различных концепций снижения производственного травматизма. Одним из важнейших механизмов уменьшения количества потенциально опасных событий и травм на опасных производственных объектах является формирование культуры промышленной безопасности. Однако в настоящее время отсутствуют исследования, посвященные эффективности использования системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья.
Постановка задачи. Задачей данного исследования является анализ состояния культуры промышленной безопасности на основе статистики производственного травматизма.
Теоретическая часть. В качестве базовой информации использована статистическая отчетность о случаях производственного травматизма, предоставленная акционерным обществом «Кольская горно-металлургическая компания» (АО «Кольская ГМК») — дочерним предприятием ПАО «ГМК «Норильский никель», на основе которой проведен анализ состояния культуры промышленной безопасности.
Выводы. Результаты проведенного анализа создания благоприятной среды для формирования культуры промышленной безопасности говорят об эффективности принятых мер для концерна ПАО «ГМК «Норильский никель», в состав которого входит крупнейшее горнодобывающее предприятие региона «Кольская горно-металлургическая компания (АО «Кольская ГМК»)».

Ключевые слова: культура промышленной безопасности, потенциально опасный объект, показатели травматизма, безопасность труда.

Для цитирования: Карначев, И. П. Практическая реализация концепции культуры промышленной безопасности на примере крупнейших горных предприятий / И. П. Карначев, А. А. Челтыбашев, С. Н. Судак // Безопасность техногенных и природных систем. — 2022. — № 3. — С. 24–31. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-3-24-31

Original article

Practical Implementation of the Concept of Industrial Safety Culture on the Example of the Largest Mining Enterprises

I. P. Karnachev, **A. A. Cheltybashev**, **S. N. Sudak**
Murmansk State Technical University (Murmansk, Russian Federation)

Introduction. Currently, there are a number of different concepts for reducing occupational injuries. One of the most important mechanisms for reducing the number of potentially dangerous events and injuries at hazardous production facilities is the formation of an industrial safety culture. However, there are currently no studies devoted to the effectiveness of the use of the occupational safety and health management system.
Problem Statement. The objective of this study is to analyze the state of industrial safety culture based on occupational injury statistics.

Theoretical Part. As the basic information, statistical reports on cases of industrial injuries provided by the Kola Mining and Metallurgical Company Joint Stock Company (JSC Kola MMC), a subsidiary of PJSC "MMC "Norilsk Nickel", were used, on the basis of which an analysis of the state of industrial safety culture was carried out.
Conclusions. The results of a detailed analysis of the effectiveness of creating a favorable environment for the formation of industrial safety culture on the example of the concern PJSC "MMC "Norilsk Nickel", which includes the largest mining enterprise in the region, Kola Mining and Metallurgical Company (JSC Kola MMC), indicate the effectiveness of the measures taken.

Keywords: industrial safety culture, potentially hazardous facility, injury rates, occupational safety.

For citation: Karnachev I. P., Cheltybashev A. A., Sudak S. N. Practical Implementation of the Concept of Industrial Safety Culture on the Example of the Largest Mining Enterprises. Safety of Technogenic and Natural Systems, 2022, no.3, pp. 24−31. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-3-24-31

Введение. В России понятие «культура безопасности» появилось в 1986 г. при анализе причин и последствий аварии на Чернобыльской АЭС. МАГАТЭ по итогам расследования техногенной аварии на атомной станции назвало одной из основных причин отсутствие у персонала культуры безопасности (далее — КБ). В соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 г. № 522, культура безопасности — это один из фундаментальных принципов управления безопасностью, который определяется набором «характеристик и особенностей деятельности организаций и поведения отдельных лиц» [1]. Следовательно, данные характеристики имеют высокую значимость и им необходимо уделять пристальное внимание.

Постановка задачи. В настоящее время ключевые требования по обеспечению безопасности на основе концепции культуры безопасности для отечественных АЭС наиболее полно сформулированы и представлены в ряде нормативных документов, из которых выделим наиболее важные [2]:

– Требования МАГАТЭ по безопасности № SF-1 и SSR-2/2 [3, 4];

– Руководства МАГАТЭ по безопасности № GS-G-3.1, NS-G-2.11 [5, 6];

– Руководства МАГАТЭ по опыту эксплуатации на АЭС [7, 8-14];

– Руководство ВАО АЭС по опыту эксплуатации на АЭС GL 2003-01 [15];

– Стандарты организации ОАО «Концерн Росэнергоатом» СТО 1.1.1.04.005.0797-2012 и СТО 1.1.1.01.002.0646-2012 [16, 17].

Подробно практическое изложение концепции КБ для АЭС приведено в источниках [18, 19]. Отметим, что к категории опасных производственных объектов (ОПО), согласно источнику [20, п. 5], относятся также и объекты, на которых «ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях». В наши дни общество пришло к пониманию того, что культура безопасности выходит далеко за рамки её использования только на ОПО. Не менее важно, чтобы культура безопасности в повседневной жизни была применима к каждому человеку в отдельности, и к обществу в целом. Воробьев Ю. Л. под культурой безопасности понимает такое состояние развития человека, социальной группы, общества, у которого есть устойчивая потребность к обеспечению безопасной жизни и трудовой деятельности. Кроме этого, на этом этапе в обществе возникает потребность по снижению уровня опасности [21].

Таким образом, КБ должна формироваться в условиях определенного состояния среды, для достижения которого необходимо сформировать личность. Эта личность должна нести в себе определенные специфичные качества [22]. Чтобы сформировать методические основы культуры безопасности требуется определить объекты и выбрать методы воздействия.

Эти методы должны позволить получить необходимые качества и свойства [21]. На верхней ступени формирования культуры безопасности находится государство и общество. В качестве основного системообразующего фактора обеспечения безопасности выступают социальные и государственные ценности и приоритеты. Ведущую роль в формировании культуры безопасности в соответствующих сферах берут на себя федеральные органы исполнительной власти и МЧС России [22]. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности принято разделять на три уровня: индивидуальный, корпоративный и общественно-государственный [22].

Индивидуальный уровень КБ направлен на формирование мировоззрения безопасной деятельности во всех сферах жизнедеятельности человека, признание и принятие приоритета собственной безопасности,

которая неразрывно связана с безопасностью других людей и окружающий среды. Индивидуальный уровень должен включать в себя также:

– формирование паттернов безопасного поведения на основе развития природных качеств и приобретенных способностей человека, направленных на возможность действенного предупреждения и защиты от потенциальных опасностей;

– формирование умения создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности.

Индивидуальный уровень безусловно затрагивает также вопросы защиты и сохранения природной среды, понимания значимости решения экологических проблем и глобального характера негативных воздействий, связанных с антропогенной деятельностью.

На корпоративном уровне культура безопасности жизнедеятельности должна быть одной из высших ценностей самой организации (компании). Это достигается за счет создания чувства персональной ответственности в вопросах безопасности и психологической настроенности на безопасность каждого работника. Для этого необходим контроль со стороны администрации, организация процесса идентификации опасностей и оценки рисков на рабочих местах, проведение профессионального отбора, обучения и подготовки персонала в каждой сфере деятельности в организации, влияющей на безопасность коллектива в целом [23]. В коллективе должно присутствовать понимание того, что снижение производственных рисков, инцидентов и аварий складывается из соблюдения трудовой дисциплины и четкого регламента безопасных действий каждого работника. Немаловажную роль в вопросе КБ играет моральное и материальное стимулирование персонала.

На общественно-государственном уровне культура безопасности реализуется посредством формирования социального сознания и определенной системы социальных ценностей (приоритетов) в области безопасности жизнедеятельности, нацеленных на обеспечение устойчивого развития общества. Этому должны способствовать: развитие нормативного правового поля; страховые механизмы обеспечения безопасности; развитие науки и искусства; общественное и государственное стимулирование; целенаправленное продвижение политики безопасности в профессиональной деятельности, в социальной сфере и в повседневной жизни.

В вопросах культуры безопасности важную роль играет пропаганда, социальная реклама и образование, в основе которого должно лежать духовно-нравственное и патриотическое воспитание человека. Основной задачей исследования является оценка эффективности системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, формирования культуры промышленной безопасности у сотрудников ПАО «ГМК «Норильский никель».

Теоретическая часть. В процессе преобразования корпоративной культуры безопасности социально ответственные организации (компании) делают акцент на обучение персонала безопасным приемам и навыкам работы и на сокращение производственного травматизма. Так, передовые горнодобывающие компании давно пришли к необходимости практической реализации концепции культуры безопасности на рабочих местах. Как реализуется подход по формированию КБ у сотрудников, рассмотрим на примере ПАО «ГМК «Норильский никель», где строго соблюдают правила промышленной безопасности, активно ведут просветительную работу в вопросах охраны труда и применяют инновационные решения. В ПАО «ГМК «Норильский никель» действуют 17 корпоративных стандартов минимизации рисков. Один из них — корпоративный стандарт по расследованию несчастных случаев на производстве.

Специфика сектора добычи руды — это высокая степень механизации, где в рабочей зоне горных рудников одновременно перемещается большое количество крупногабаритных машин и огромные объемы сырья, которые могут стать причиной травматизма.

В статье 219 ТК РФ говорится о том, что работник имеет право отказаться от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья [24]. Департамент ПБ и ОТ (промышленной безопасности и охраны труда) ПАО «ГМК «Норильский никель» не только пропагандирует эту статью Трудового кодекса среди своего персонала, но и настаивает на ее применении. Практическая реализация концепции культуры безопасности требует понимания того, что обеспечение безопасности — это не только контроль производственных рисков, но и внедрение инновационного оборудования и новых организационно-технических мероприятий. Например, с целью оптимизации безопасности рабочей зоны и предупреждения возможных инцидентов, вся механизированная техника оснащается видеорегистраторами, парктрониками с системой «антинаезд» — оповещением водителя транспорта о нахождении в «слепой зоне» людей.

С целью мониторинга и фиксации в онлайн режиме производственных процессов на рабочих местах устанавливают видеонаблюдение и электронные гаджеты. Подобные инновационные решения позволяют

контролировать соблюдение санитарно-гигиенических и противопожарных норм, правил производственной безопасности. Видеоконтроль дает возможность проверить соблюдение различных протоколов и применить административные методы влияния на ситуацию, а в итоге повысить ответственность самого работника и снизить производственный травматизм.

На руднике «Заполярный» ООО «Медвежий ручей» реализован IT-проект системы диспетчеризации с созданием системы подземного позиционирования персонала и техники, в основе которой лежит распознание индивидуальных меток работника и микросотовая связь по персональному телефону с ним.

Организационные мероприятия КБ включают в себя работу со специалистами разного уровня и профиля, с целью изменения отношения, поведения и стиля мышления работника, активного вовлечения каждого сотрудника. Так, с целью проведения массового скоростного тестирования контроля знаний КБ и техники безопасности работников перед началом каждой смены, в НОУ Корпоративный университет «Норильский никель» в тестовом режиме запущен компьютеризированный комплекс с использованием текстовых вопросов, интерактивных видеофайлов и 3D-компьютерных моделей.

В дальнейшем это поможет улучшить взаимодействие между сотрудниками, поддерживать постоянный контакт администрации с работником (отслеживать и реагировать на обращения, в рамках обратной связи), тем самым сформировать устойчивую культуру безопасности на производстве. Этот процесс занимает достаточно большой период времени и требует активного вовлечения руководства на разных уровнях. Но это стоит того, так как сформированная корпоративная КБ ведет к улучшению условий труда в организациях и достижению высокой эффективности производства.

Реализация концепции культуры безопасности должна строиться на объективном комплексном и системном подходе за счет правильно выстроенных и интегрированных процессов системы менеджмента в области безопасности труда и охраны здоровья в компании.

Проведем анализ эффективности реализации заявленной концепции КБ на предприятиях ПАО ГМК «Норильский никель», для чего рассмотрим изменение количества различного вида производственных травм на основе данных по производственному травматизму, опубликованных в ежегодных статистических отчетах компании. В качестве основных анализируемых показателей возьмем:

– FIFR — показатель частоты несчастных случаев на производстве со смертельным исходом. Рассчитывается как количество смертельных случаев, приходящихся на 1 млн отработанных часов;

– LTIFR — суммарное рабочее время, потерянное в результате полученных травм. Рассчитывается как количество случаев потери рабочего времени (LTI) отнесенное к суммарному отработанному рабочему времени в подразделении или в организации (Work Hours — WH) за отчетный год и нормированное на 1 млн чел/час:

$$LTIFR = \frac{LTI*1000000\ (\text{чел/час})}{WH},$$

где LTI — численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более, включая несчастные случаи со смертельным исходом;

WH — суммарно отработанное рабочее время в подразделении или в организации за отчетный год в часах;

– Общее количество несчастных случаев, связанных с производством;

– Количество микротравм;

– Количество потенциально опасных происшествий (количество зафиксированных нарушений норм охраны труда и промышленной безопасности).

Как показывает статистическая отчетность в сфере травматизма на производстве всероссийского мониторинга социально-трудовой сферы, начиная с 2000 г. отмечается положительная динамика, которая далеко не в полной мере отражает реальную картину в области безопасности труда для работников промышленных объектов (Таблица 1) [26].

Таблица 1

Основные показатели по травматизму для ПАО «ГМК «Норильский никель» за 2016–2020 гг.

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
FIFR (учет с 2013 г.)	0,11	0,08	0,05	0,09	0,08
LTIFR (учет с 2013 г.)	0,35	0,44	0,23	0,32	0,29
Общее количество страховых несчастных случаев	56	61	32	44	30
Количество страховых несчастных случаев со смертельным исходом	13	9	6	9	8

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Количество микротравм	611	719	842	873	791
Количество потенциально опасных происшествий	1976	1845	2139	2074	1963

Анализ данных по производственному травматизму ПАО «ГМК «Норильский никель» за указанный период показал, что процент страховых несчастных случаев со смертельным исходом на ПАО «ГМК «Норильский никель» варьируется в пределах от 14,8 до 26,7 % от общего количества страховых несчастных случаев.

Следует отметить, что за временной период 2016–2020 гг. наблюдается резкое увеличение количества микротравм (с марта 2022 года обязательный учет согласно ст. 226 ТК РФ, глава 36.1, раздел X) и потенциально опасных происшествий. Рост величин показателя «Количество микротравм» (КМ) и «Количество потенциально опасных происшествий» (КПОП) связан с тем, что в организации был внедрен новый корпоративный стандарт по организации расследования всех несчастных случаев на производстве [24]. В этой ситуации немаловажную роль сыграла разъяснительная работа среди сотрудников, которая позволила сформировать у персонала понимание важности своевременного информирования администрации о потенциально опасных происшествиях и микротравмах. Новый подход активного управления безопасностью на основе принципов КБ позволил снизить количество случаев с более тяжелыми последствиями.

На рис. 1 представлены гистограммы по индексу безопасности производства для ПАО «ГМК «Норильский никель», где индекс безопасности производства — это отношение количества выявленных несоответствий ко времени, затраченному командой аудиторов на проведение аудита.

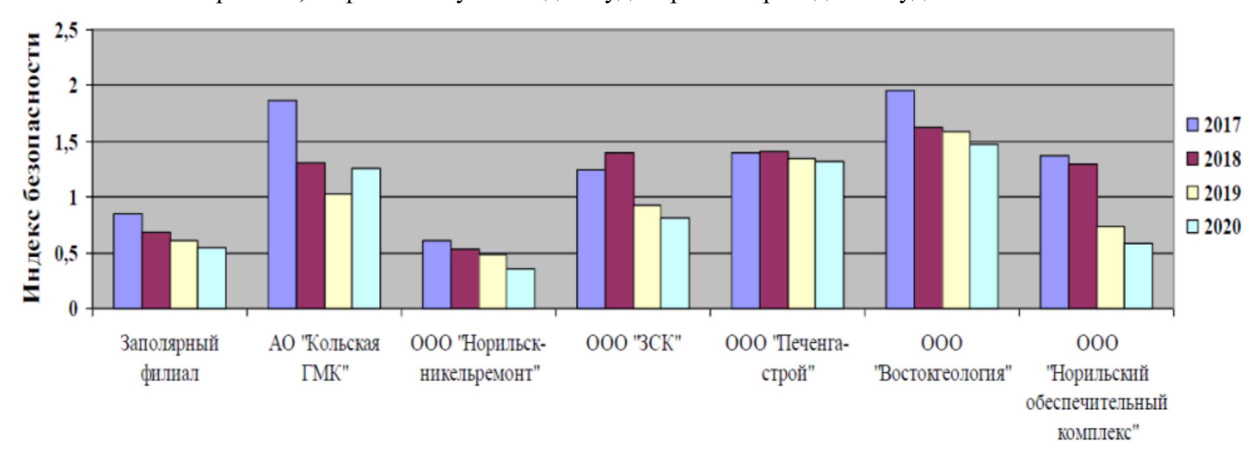


Рис. 1. Годовая динамика индекса безопасности производства на примере промышленных предприятий ПАО «ГМК «Норильский никель»

Представленные данные позволяют сделать вывод, что большинство филиалов (Заполярный филиал, АО «Кольская ГМК», ООО «Норильский обеспечивающий комплекс», ООО «Востокгеология», ООО «ЗСК», ООО «Норильск-никельремонт») наглядно демонстрируют явное снижение уровня индекса безопасности производства за четырехлетний временной период анализа за период 2017–2020 гг., что позволяет говорить об эффективности заявленной концепции КБ.

Благодаря принятию целевых программ по снижению производственных рисков и внедрению корпоративных стандартов стало возможным пересмотреть саму систему управления рисками промышленного предприятия, повысить уровень КБ и снизить показатели производственного травматизма в 2020 г. Одна из целей управления рисками — это соответствие современным международным стандартам в области промбезопасности, охраны труда и окружающей среды.

В то же время на многих горнодобывающих предприятиях Северо-Западного региона РФ в Мурманской области (АО «Олкон», АО «Ковдорский ГОК» и др.) в рамках системы управления охраной труда до сих пор практикуется компенсационная политика, ориентированная большей частью на возмещение вреда от несчастных случаев. Очевидно, что такой подход не может устранить системные причины возникновения несчастных случаев различной тяжести на рабочих местах и не снижает уровень профессионального травматизма.

Результат сравнительного анализа позволяет сделать заключение, что цели, принципы и методы организации системы мониторинга условий труда и соблюдения регламентных документов в области охраны труда в России не соответствуют целям, задачам и функциям системы управления профессиональными

рисками работников. Динамика изменения показателей травматизма на микроуровне не согласуется с изменением динамики показателей безопасности труда на макроуровне. Следовательно, можно сделать вывод о недостаточной сформированности культуры безопасности на предприятиях горнопромышленного комплекса региона. Данные, ежегодно предоставляемые специалистами статистической службы ЕС «Eurostat», также свидетельствуют о востребованности формирования КБ, которая позволяет реально снизить уровень производственного травматизма. Например, за 2012–2017 гг. в странах ЕС обнаруживается снижение производственного травматизма до 25–30 % [26]. Цель формирования КБ заключается в изменении общего стиля поведения и формирования определенной среды, которая позволит снизить производственные риски и профессиональный травматизм. Формирование культуры безопасности на ОПО предусматривает совершенствование деятельности организации области охраны труда, разработку комплексной системы обучения, анализа и контроля за состоянием промышленной безопасности.

При формировании КБ первоочередными должны стать мероприятия по определению порядка и процедуры доступа к информации об уровнях потенциальных производственных рисков в организации (компании). Информация должна быть достоверной, актуальной, научно-обоснованной, с учетом влияния производственных рисков на здоровье человека и возможного его повреждения, а также сопутствующего ущерба окружающей среде.

Выводы. В рамках современной стратегии промышленной безопасности, администрацией ПАО «ГМК «Норильский никель» была создана эффективная система менеджмента безопасности труда и охраны здоровья в соответствии с ГОСТ Р 55271–2012 [27], сориентированная на культуру безопасности и управление профессиональными рисками [28]. Однако следует отметить, что несмотря на рост культуры безопасности [25], концепция «нулевого» смертельного травматизма по итогам 2020 года так и не была реализована. Поэтому менеджменту предприятия в области охраны труда необходимо научится анализировать имеющуюся статистическую информацию о причинах возникновения несчастных случаев не только на предприятиях, входящих в состав ПАО «ГМК «Норильский никель», но и других предприятиях горно-металлургического комплекса.

Несмотря на хорошо организованную систему внутреннего аудита состояния системы охраны труда и промышленной безопасности, следует уделить внимание качеству и своевременности подготавливаемых отчетов, а также провести оценку рисков на наиболее травмоопасных рабочих местах, при этом стоит рассматривать все причины получения травм в контексте общего уровня культуры безопасности.

При принятии управленческих решений необходимо не только осуществлять своевременную корректировку политики в области охраны труда, но и определить средства и способы по предупреждению и устранению причин производственного травматизма, а также проводить работу по профилактике несчастных случаев и профессиональных заболеваний [29].

Таким образом, при принятии управленческих решений администрация предприятия должна демонстрировать свою заинтересованность как в области охраны труда, так и в области промышленной безопасности.

Библиографический список

1. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15) / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // docs.cntd.ru : [сайт]. — URL: https://docs.cntd.ru/document/420329007 (дата обращения : 01.03.2022).

2. Машин, В. А. Формирование и развитие культуры безопасности на атомных станциях // В. А. Машин / Электрические станции. — 2016. — № 8. — С. 2–9.

3. Основополагающие принципы безопасности. Основы безопасности / Нормы МАГАТЭ по безопасности № SF-1 // www-pub.iaea.org : [сайт]. — URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1273r_web.pdf (дата обращения : 29.03.2022).

4. Безопасность атомных электростанций: Ввод в эксплуатацию и эксплуатация. Конкретные требования безопасности / Нормы МАГАТЭ по безопасности № SSR-2/2 // www-pub.iaea.org : [сайт]. — URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P1716_R_web.pdf (дата обращения : 29.03.2022).

5. Применение системы управления для установок и деятельности. Руководство по безопасности / Нормы МАГАТЭ по безопасности № GS-G-3.1 // www-pub.iaea.org : [сайт]. — URL: https: //www.iaea.org /ru/publications /7935 /primenenie-sistemy-upravleniya-dlya-ustanovok-i-deyatelnosti (дата обращения : 29.03.2022).

6. Учет эксплуатационного опыта о событиях на ядерных установках. Руководство по безопасности / Нормы МАГАТЭ по безопасности № NS-G-2.11 // www-pub.iaea.org : [сайт]. — URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1243r_web.pdf (дата обращения : 29.03.2022).

7. IAEA Low level events and near misses for nuclear power plants: Best practices. Safety Report Series No 73. 2012. URL: https://www.iaea.org/publications/8772/low-level-event-and-near-miss-process-for-nuclear-power-plants-best-practices (дата обращения : 29.03.2022).

8. IAEA PROSPER guidelines: Guidelines for peer review and for plant self-assessment of operational experience feedback process. Services Series No 10. 2003. Режим доступа URL: https://www.iaea.org/sites/default/files/17/01/prosper-guidelines.pdf (дата обращения : 29.03.2022).

9. IAEA Effective corrective actions to enhance operational safety. TECDOC-1458. 2005. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1458_web.pdf (дата обращения : 29.03.2022).

10. Отслеживание тенденций низкоуровневых событий и случаев, близких к ошибкам, с целью улучшения состояния безопасности на атомных электростанциях / Нормы МАГАТЭ по безопасности TECDOC-1477 // www-pub.iaea.org : [сайт]. — URL: https://www.iaea.org/publications/7241/trending-of-low-level-events-and-near-misses-to-enhance-safety-performance-in-nuclear-power-plants (дата обращения : 29.03.2022).

11. Best practices in identifying, reporting and screening operating experience at nuclear power plants. TECDOC-1581. 2007 / IAEA : [сайт]. — URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE_1581_web.pdf (дата обращения : 02.04.2022).

12. Best practices in the utilization and dissemination of operating experience at nuclear power plants. TECDOC-1580. 2008 / IAEA : [сайт]. — URL: https://www.iaea.org/publications/7736/best-practices-in-the-utilization-and-dissemination-of-operating-experienceat-nuclear-power-plants (дата обращения : 06.04.2022).

13. Best practices in the organization, management and conduct of an effective investigation of events at nuclear power plants. TECDOC-1600. 2008 / IAEA : [сайт]. — URL: https://www.iaea.org/publications/7998/best-practices-in-the-organization-management-and-conduct-of-an-effective-investigation-of-events-at-nuclear-power-plants (дата обращения : 12.04.2022).

14. IAEA. Best practices in the management of an operating experience programme at nuclear power plants. TECDOC-1653. 2010 / IAEA : [сайт]. — URL: https://www.iaea.org/publications/8377/best-practices-in-the-management-of-an-operating-experience-programme-at-nuclear-power-plants (дата обращения : 14.04.2022).

15. Руководство по опыту эксплуатации на АЭС. WANO GL-2003-01 / Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции. — ВАО АЭС, 2003. — 66 с.

16. СТО 1.1.1.04.005.0797-2012 Учет, классификация и анализ малозначимых событий (событий низкого уровня). — Концерн Росэнергоатом, 2012. — 27 с.

17. СТО 1.1.1.01.002.0646-2012 Анализ и использование опыта эксплуатации атомных станций. Основные положения / Концерн Росэнергоатом // ohranatruda.ru : [сайт]. — URL: https://ohranatruda.ru/upload/iblock/166/4293748439.pdf (дата обращения : 16.04.2022).

18. Новиков, Г. А. Безопасное использование ядерной энергии: правовые аспекты и методы управления, регулирования и обеспечения ядерной и радиационной безопасности / Г. А. Новиков, О. Л. Ташлыков, С. Е. Щеклеин. — Екатеринбург : УрФУ. — 2011. — 510 с.

19. Безопасность при эксплуатации атомных станций: учебное пособие / С. Б. Выговский, Н. Н. Давиденко, В. И. Наумов [и др.]; под ред. Н. Н. Давиденко. — Москва : МИФИ, 2007. — 168 с.

20. Оглезнев, А. В. Промышленная безопасность опасных производственных объектов (метод. пособие по курсу промышленная, экологическая и энергетическая безопасность). — Пермь : Изд-во ПРИПИТ, 2008. — 120 с.

21. Катастрофы и образование / под ред. Ю. Л. Воробьева. — Москва : Эдоториал УРСС, 1999. — 176 с.

22. Челтыбашев, А. А. Методические аспекты формирования личности безопасного типа поведения / А. А. Челтыбашев, И. П. Карначев, Э. Б. Сусленкова // Безопасность и охрана труда. — 2016. — № 4 (69). — С. 26–29.

23. Медведев, А. В. Предложение о применении метода анализа риска в системах управления промышленной безопасностью на опасных производственных объектах металлургических производств при проведении проверок / А. В. Медведев, А. Н. Горбатов, А. А. Челтыбашев // Безопасность труда в промышленности. — 2017. — № 3. — С. 76–80.

24. Трудовой кодекс Российской Федерации / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // docs.cntd.ru : [сайт]. — URL: https://docs.cntd.ru/document/901807664 (дата обращения : 01.04.2022).

25. Промышленная безопасность и охрана труда. Годовой отчет 2020 ПАО «ГМК «Норильский Никель» // nornickel.ru : [сайт]. — URL: https://ar2020.nornickel.ru/sustainable-development/health-safety (дата обращения : 07.07.2022).

26. Воробьев, Ю. Л. Основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения // под общ. ред. Ю. Л. Воробьева. — Москва : Деловой экспресс, 2006. — 316 с.

27. Травматизм и профессиональная заболеваемость при подземной добыче полезных ископаемых монография // Н. М. Качурин, В. И. Ефимов, Е. Б. Коклянов [и др.]. — Тула : изд-во ТулГУ, 2012. — 356 с.

28. ГОСТ Р 55271-2012 Системы менеджмента охраны труда. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — Москва : Стандартинформ, 2014. — 40 с.

29. ГОСТ Р 12.0.010-2009 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — Москва : Стандартинформ, 2011. — 20 с.

Поступила в редакцию 08.07.2022
Поступила после рецензирования 02.08.2022
Принята к публикации 02.08.2022

Об авторах:

Карначев Игорь Павлович, профессор кафедры строительства, энергетики и транспорта Мурманского государственного технического университета (183010, РФ, г. Мурманск, ул. Спортивная, 13), доктор технических наук, профессор, ORCID

Челтыбашев Александр Анатольевич, доцент кафедры строительства, энергетики и транспорта Мурманского государственного технического университета (183010, РФ, г. Мурманск, ул. Спортивная, 13), кандидат педагогических наук, ORCID, xu31@yandex.ru

Судак Светлана Николаевна, доцент кафедры техносферной безопасности Мурманского государственного технического университета (183010, РФ, г. Мурманск, ул. Спортивная, 13), кандидат технических наук, ORCID, sudaksn@mstu.edu.ru

Заявленный вклад соавторов:

И. П. Карначев — научное руководство, анализ результатов исследований, доработка текста, корректировка выводов; А. А. Челтыбашев — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, подготовка текста, формирование выводов; С. Н. Судак — обработка теоретического материала, разработка рекомендаций, корректировка текста, доработка выводов.